ПРИБОР ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ТВЕРДОСТИ ПО МЕТОДУ РОКВЕЛЛА

ТР 5006-02

Техническое описание

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение 4
2. Технические характеристики 4
3. Состав изделия 7
4. Комплектность 7
5. Устройство и принцип работы 8
6. Маркировка 10
7. Тара и упаковка 10
8. Указания мер безопасности 11
9. Порядок установки 11
10. Подготовка к работе 12
11. Порядок работы 16
12. Регулирование и настройка 17
13. Методика поверки 18
14. Возможные неисправности и способы их устранения 23
15. Техническое обслуживание 24
16. Правила хранения и транспортирования . . . 25
17. Консервация и расконсервация 26
18. Свидетельство о приемке 26
19. Сведения о консервации и упаковке . . . 27
20. Гарантии изготовителя . . . . . .
21. Сведения о хранении . . . . . .
22. Ввод в єксплуатацию . . . . . .

ПРИЛОЖЕНИЯ:

1. Общий вид прибора ТР 5006-02 . . . . .
2. Схема смазки прибора ТР 5006-02 . . . . .

Настоящий паспорт предназначен для ознакомления обслуживающего персонала с принципом действия, установкой, эксплуатацией и правилами ухода за прибором.

Надежность работы прибора и срок его службы во многом зависит от грамотной эксплуатации, поэтому перед установкой необходимо ознакомиться с настоящим паспортом.

НЕ ПРИСТУПАЙТЕ К РАБОТЕ С ПРИБОРОМ, НЕ ОЗНАКОМИВШИСЬ С ПАСПОРТОМ.

Примечание. В связи с постоянной работой по модернизации в конструкцию прибора могут быть внесены незначительные изменения, не отраженные в настоящем паспорте.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Прибор ТР 5006-02 (в дальнейшем–прибор) предназначен для измерения твердости металлов и сплавов по методу Роквелла в соответствии с ГОСТ 9013-59, пластмасс по ГОСТ 24622-81, графитов и металлографитов, фанеры, прессованной древесины и других материалов, изготавливаемых для нужд народного хозяйства.

Прибор позволяет измерять твердость металлов и сплавов по методу Бринелля по ГОСТ 9012-59.

Прибор позволяет измерять твердость в соответствии со стандартами: СТ СЭВ 468-77; СТ СЭВ 469-77; СТ СЭВ 137-74; ИСО 2039/2-81; D/N 50103; ASTM E 18-74.

Прибор предназначен для работы в цехах и лабораториях машиностроительных и металлургических предприятий, а также в лабораториях научно-исследовательских институтов с температурой окружающего воздуха от +10 до +35^{0}С, относительной влажностью от 50 до 80 %.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Диапазон измерения твердости по методу Роквелла:

шкала А – от 70 до 93 HRA

шкала В – от 25 до 70 HRB

шкала С – от 20 до 70 HRCэ

По методу Бринелля от 4 до 450 НВ.

2.2. Испытательные нагрузки:

предварительная – 98,07 Н

общие: 588,4; 980,7; 1471 Н.

По методу Роквелла: 588,4; 980,7; 1471 Н

По методу Бринелля: 612,9; 980,7*; 1226; 1839 Н.

* Нагрузка 980,7Н применяется при измерении твердости и по методу Роквелла и по методу Бринелля.

2.3. Пределы допускаемой погрешности испытательных нагрузок: предварительной - ± 2%

общих нагрузок : 612,9; 1226; 1839 Н ± 1%

588,4; 980,7; 1471 Н ± 0,5%.

2.4. Пределы допускаемой погрешности прибора при поверке его образцовыми мерами твердости МТР-3 2-го разряда по ГОСТ 9031-75 должны соответствовать значениям, указанным в табл. 1.

Таблица 1.

Шкала твердости	Нагрузка, Н	Вид индентора	Знач.твердости образцовой меры тверд. 2-го разряда в единицах твердости	Пределы допускаемой погрешности прибора в единицах твердости
A	588,4	Алмазный конус	83 ± 3	± 1,2
B	980,7	Шарик Ø 1,588 мм	90 ± 10	± 2,0
C	1471	Алмазный конус	25 ± 5 45 ± 5 65 ± 5	± 2,0 ± 1,5 ± 1,0

2.5. Характеристики прибора по другим шкалам Роквелла должны соответствовать указанным в табл.2.

Таблица 2.

Шкала твердости	Нагрузка,	Вид индентора размеры, мм	Диапазон измерения HR	Пределы допускаемой погрешности прибора в единицах твердости
E	980,7	Шарик Ø 3,175 мм	от 70 до 100	± 2,0
D	980,7	Алмазный конус	от 40 до 77	
F	588,4	Шарик Ø 1,588 мм	от 60 до 100	
G	1471,0	То же	от 30 до 94	
H	588,4	Шарик Ø 3,175 мм	от 80 до 100	
K	1471,0	То же	от 40 до 100	
L	588,4	Шарик Ø 6,350 мм	от 20 до 115	
M	980,7	То же	от 20 до 115	
P	1471,0	То же	от 20 до 100	
R	588,4	Шарик Ø12,700 мм	от 20 до 115	
S	980,7	То же	от 20 до 100	
V	1471,0	То же	от 20 до 100	
5/60	588,4	Шарик Ø 5,000 мм	от 30 до 110	
5/100	980,7	То же	от 30 до 110	

Продолжение табл.2.

Шкала твердости	Нагрузка, Н	Вид индентора размеры, мм	Диапазон измерения HR	Пределы допускаемой погрешности прибора в единицах твердости
5/150 10/60 10/100 10/150	1471,0 588,4 980,7 1471,0	Шарик Ø 5,000 мм Шарик Ø10,000 мм Шарик Ø10,000 мм Шарик Ø10,000 мм	от 30 до 110 от 30 до 110 от 30 до 110 от 30 до 110	± 2,0

Примечание. Прибор выпускается настроенным на измерение твердости металлов и сплавов по шкалам А, В, С. Для измерения твердости по другим шкалам производится поверка по перемещению по п.2.5 и настройка его в соответствии с указаниями раздела 12 п. 12.4.

2.6. Пределы допускаемой погрешности прибора при поверке его образцовыми мерами твердости МТБ-3 2-го разряда по ГОСТ 9031-75 должны соответствовать значениям, указанным в табл.3.

Таблица 3

Нагрузка, Н	Диаметр шарика, мм	Значение твердости образцовой меры твердости 2-го разряда в единицах тверд.	Пределы допускаемой погрешности прибора, % от числа твердости
		200 ± 50	
1839	2,500	400 ± 50	± 4
612,9	2,500	100 ± 25	± 5
612,9	5,000	30 ± 20	± 4

2.7. Прибор имеет инденторы: наконечник НК по ГОСТ 9377-81; наконечники с шариками по ГОСТ 3722-81 диаметрами (1, 5880 ± 0,0025); (2,5000 ± 0,0025); (3,175 ± 0,015); (5,000 ± 0,004); (6,350 ± 0,015); (10,000 ± 0,005); (12,700 ± 0,015)мм.

2.8. Расстояние от вершины испытательного наконечника до рабочей плоскости стола, установленного на подъемный винт, регулируемое от 0 до 200 мм (без защитного кожуха).

2.9. Расстояние от оси испытательного наконечника до стенки корпуса, ограничивающий размер испытуемого изделия, не менее 152 мм.

2.10. Прибор должен обеспечивать плавное приложение основной нагрузки в течение 2-8 с.

2.11. Цена деления шкалы отсчетного устройства – индикатора часового типа – при измерении твердости по методу Роквелла равна 0,5 единицы твердости.

2.12. Габаритные размеры не более:

длина 300 мм;

ширина 535 мм;

высота 630 мм.

2.13. Масса прибора не более 90 кг.

2.14. Сведения о содержании драгоценных металлов:
масса алмаза в каратах указана в паспорте на алмазный наконечник.

2.15. Полный средний срок службы прибора не менее 12 лет.

Технические характеристики, отмеченные знаком * обеспечиваются на приборе с применением комплекта принадлежностей для измерения твердости по методу Бринелля.

3. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

3.1. В прибор входят следующие составные части:

собственно прибор, четыре регулирующих опоры, испытательные столы, наконечники.

Для обслуживания прибора к нему придается инструмент, запасные части, а также эксплуатационная документация.

3.2. Прибор укомплектован в соответствии с разделом «Комплектность» настоящего паспорта.

Все сменные и запасные части, инструмент и принадлежности к прибору уложены в футляры.

Сведения о содержании цветных металлов в приборе приведены в приложении 5.

4. КОМПЛЕКТНОСТЬ

4.1. Комплектность прибора должна соответствовать табл.4.

Таблица 4.

Наименование и условное обозначение	Количество
Прибор для измерения твердости по методу Роквелла	1 шт.
В том числе:	
Устройство испытательное	1 шт.
Опора М12	4 шт.
Стол	1 шт.
Заглушка	2 шт.
Наконечник НК ГОСТ 9377-81	1 шт.
Запасные части:	
Шарики ГОСТ 3722081	
(1,5880 ± 0,0025) мм	5 шт.
(3,175 ± 0,015) мм	5 шт.
(5,000 ± 0,004) мм	5 шт.
(6,350 ± 0,015) мм	5 шт.
(10,000 ± 0,005) мм	5 шт.
(12,700 ± 0,015) мм	5 шт.
Сменные части:	
Наконечник 3,175	1 шт.
Наконечник 5	1 шт.
Наконечник 6,35	1 шт.
Наконечник 10	1 шт.
Наконечник 12,7	1 шт.
Стол призменный малый	1 шт.
Гайка накидная	1 шт.
Стол	3 шт.
Принадлежности:	
Меры твердости образцовые МТР-3 2-го разряда ГОСТ 9031-75	1 компл.
Инструмент:	
Ключ 7811-0021 НС.1 Хим.Окс.прм ГОСТ 2839-80	1 шт.
Отвертка 7810-0308 Гр.2 Ц15.хр ГОСТ 17100-71	1 шт.
Отвертка 7810-0318 Гр.2 Ц15.хр ГОСТ 17100-71	1 шт.
Ключ	1 шт.
Укладка:	
Футляр	1 шт.

Продолжение табл. 4.

Наименование и условное обозначение	Количество
Эксплуатационная документация:	
Паспорт на меры твердости образцовые МТР-3 2-го разряда ГОСТ 9031-75	1 экз.
Паспорт	1 экз.
Паспорт на индикатор	1 экз.
Паспорт на алмазный наконечник НК ГОСТ 9377-81	1 экз.
Ремонтная документация**:	
Руководство по малому ремонту	1 экз.
Нормы расхода материалов на малый и средний ремонт	1 экз.
Нормы расхода запасных частей на малый и средний ремонт	1 экз.
Комплект принадлежностей для измерения твердости по методу Бринелля **	1 компл.
в том числе:	
Груз 612,9 Н (1В)	1 шт.
Груз 612,9 Н (2В)	1 шт.
Груз 612,9 Н (3В)	1 шт.
Наконечник 2,5	1 шт.
Запасные части:	
Шарик (2,5 ± 0,0025)мм ГОСТ 3722-81	5 шт.
Принадлежности:	
Меры твердости образцовые МТБ-3 2-го разряда ГОСТ 9031-75	
МТБ-3 (400 ± 50) НВ 2,5/187,5/10	1 шт.
МТБ-3 (200 ± 50) НВ 2,5/187,5/10	1 шт.
МТБ-3 (100 ± 25) НВ 2,5/62,5/10	1 шт.
Микроскоп отсчетный МПБ-3 с осветлителем ТУЗ-3 2182-89 или МПБ-2 с ценой деления 0,05 мм	
Эксплуатационная документация:	
Паспорт на меры твердости образцовые МТБ-3 2-го разряда ГОСТ 9031-75	1 экз.
Паспорт на микроскоп отсчетный МПБ-3 или МПБ-2	1 экз.

** Если оговорено в заказ-наряде.

Схема укладки футляра дана в приложении 2 и 3.

5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Принцип работы прибора при измерении твердости по методу Роквелла заключается в следующем:

стандартный наконечник – алмазный конус или стальной шарик вдавливается в испытуемый образец или изделие под действием двух последовательно прилагаемых нагрузок – предварительной и общей, которая равна сумме предварительной и основной нагрузок и измерением остаточной глубины внедрения наконечника после снятия основной нагрузки.

Принцип работы прибора при измерении твердости по методу Бринелля заключается в следующем:

Стальной закаленный шарик стандартного диаметра вдавливается в испытуемый образец или изделие под нагрузкой в течение определенного времени с последующим измерением полученного диаметра отпечатка.

5.1. Устройство и принцип работы прибора.

Все основные узлы прибора смонтированы в корпусе 3 (приложение 1).

Система нагружения предназначена для воспроизведения предварительной и общих нагрузок на испытательный наконечник, а также для визуального отсчета показаний по твердости.

Система нагружения включает в себя шпиндельную группу, измерительную и рычажную системы. Шпиндельная группа состоит из наконечника 9, ограничителя 11, шпинделя 12, призмы 13 и втулок 15, 16.

В измерительную систему входят: ручка 51, индикатор 52, рычаг 19, винт 20 и планка 22.

Рычажная система включает в себя рычаг 23, призму 18, груз 28, болт 29, рычаг 25.

Шпиндельная группа, измерительная и рычажная системы смонтированы в обойме 14 и представляют собой законченный блок-узел.

Грузовая подвеска предназначена для создания основных нагрузок, путем навешивания набора тарированных грузов на болт 29 рычага 23.

Грузовая подвеска состоит из серьги 32, обоймы 39, штока 33, грузов 40, 41, 42, втулки 35 и ручки 49. Нагрузку переключают

вручную, изменяя положение ручки 49, жестко соединенной с обоймой 39.

В зависимости от положения ручки при опускании штока 33 происходит снятие либо только одного груза 40, либо грузов 40 и 41. При этом грузы садятся на обойму 39. Нагрузку 1471,0 Н создают массой трех грузов 40,41 и 42. Переключают грузы согласно табличке находящейся на боковой стенке прибора.

Привод служит для приложения и снятия основной нагрузки с заданной скоростью и состоит из демпфера 46, кронштейна 27, планки 48, штока 37, втулки 38, рукоятки 50. Регулирование скорости производят втулкой 38.

Подъемный винт служит для подвода испытуемой детали к наконечнику, отвода ее после окончания испытания и приложения предварительной нагрузки.

Подъемный винт состоит из втулки 2, болтов 4, кольца 5, маховика 6, винта 7 и сменных столов 8. Стол поднимают, вращая маховик 6, при этом винт 7 получает поступательное движение вверх или вниз в зависимости от направления вращения маховика.

С помощью опор 1 прибор устанавливают по уровню, который помещают на столе 8.

Приступают к работе следующим образом:

вращая маховик 6 по часовой стрелке, стол 8 с испытуемым изделием к ограничителю 11. При этом изделие сначала соприкасается с наконечником 9 и через шпиндель 12 поднимает рычаги 19 и 23. Масса рычагов 19 и 23, масса шпиндельной группы и усилие от индикатора создают предварительную нагрузку, равную 98,07 Н.

За время приложения предварительной нагрузки большая стрелка индикатора должна сделать от 2,5 до 3 оборотов. По окончании приложения предварительной нагрузки большая стрелка индикатора устанавливается на нуль черной шкалы или 30 ед. красной шкалы (вертикально вверх),а малая – на черную риску. Допускается смещение стрелки индикатора на $\pm$ 5 делений.

Точную установку большой стрелки на нуль черной шкалы осуществляют поворотом 51.

Общие испытательные нагрузки 588,4; 980,7; 1471 Н состоящие из предварительной 98, 07 Н и основных 490, 883, 1373 Н, создают тарированными грузами 40, 41 и 42.

При перемещении рукоятки 50 из нижнего положения в верхнее кронштейн 27 освобождает рычаг 25 от опоры, и он под

воздействием массы грузов, действующих на него через шток 33, кронштейн 27, штангу 47 и штангу 34, опускается. Происходит навешивание грузов 40,41 и 42 на болт 29 рычага 23.

Основная нагрузка через рычаг 23 с передаточным отношением 1:20 передается на шпиндель 12 с наконечником 9. Наконечник под действием общей (суммы предварительной и основной) нагрузки внедряется в испытуемое изделие.

Перемещением рукоятки 50 в нижнее положение до упора снимают основную нагрузку с рычага 23 и отсчитывают твердость по шкале индикатора.

Вращая маховик 6 против часовой стрелки, стол 8 с испытуемым изделием отводят от наконечника. На этом цикл испытания считается законченным.

Меняют испытательные нагрузки перемещением ручки 49 только после окончания цикла испытания, когда рычажная система придет в свое исходное верхнее положение, при котором рукоятка 50 опущена вниз.

Скорость приложения нагрузки регулируют, изменяя проходное сечение отверстия втулки 38.

6. МАРКИРОВКА

6.1. прибор, футляр с комплектом сменных и запасных частей, инструмента и принадлежностей, футляр с комплектом принадлежностей для измерения твердости по методу Бринелля имеют маркировку.

На корпусе прибора, на футлярах прикреплены таблички, содержащие: изображение товарного знака предприятия-изготовителя.

Надписи:

обозначение прибора ТР 5006-02 УХЛ 4.2 ГОСТ 23677-79;

порядковый номер прибора;

квартал и год выпуска.

ПОМНИТЕ, ЧТО ПЕРИОДИЧЕСКУЮ АТТЕСТАЦИЮ ПРИБОРА ОРГАНЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ ПРОИЗВОДЯТ ТОЛЬКО ПРИ НАЛИЧИИ НА ПРИБОРЕ УКАЗАННОЙ ВЫШЕ МАРКИРОВКИ.

6.2. Транспортная маркировка должна содержать:

манипуляционные знаки, основные, дополнительные и информационные надписи по ГОСТ 14192-77, обеспечивающие сохранность прибора при транспортировании.

6.3. На транспортной таре должны быть нанесены следующие манипуляционные знаки: ОСТОРОЖНО, ХРУПКОЕ!; БОИТСЯ СЫРОСТИ; МЕСТО СТРОПОВКИ; ВЕРХ, НЕ КАНТОВАТЬ; ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ и надписи, содержащие следующие сведения:

полное или условное наименование грузополучателя и пункта назначения;

полное или условное наименование грузоотправителя и пункта отправления;

количество грузовых мест и порядковый номер места;

масса брутто и нетто грузового места в килограммах;

габаритные размеры грузового места в сантиметрах (длина, ширина, высота);

объем грузового места в кубических метрах.

7. ТАРА И УПАКОВКА

7.1. Прибор должен быть упакован вместе с футлярами и микроскопом МПБ-3 или МПБ-2, технической документацией в транспортную тару, изготовленную в соответствии с требованиями чертежей, утвержденных в установленном порядке.

Перед упаковкой тару необходимо выстлать внутри водонепроницаемой бумагой. Разрыв водонепроницаемой прослойки недопустим.

7.2. Конструкция тары и крепление прибора в ней должны обеспечивать сохранность прибора в транспортной таре при транспортировании и хранении.

Крепление прибора в транспортной таре должно исключать какое-либо смещение прибора и отдельных частей внутри тары и опрокидывание ее в наклонных положениях.

7.3. Перед упаковкой прибора выполнить следующие операции:

снять алмазный наконечник с прибора и уложить в футляр;

снять крышку 24 (см. приложение 1) и привязать шпагатом рычаг 19 к обойме 14 или рычагу 25, рычаг 23 привязать к рычагу 25 и к серьге 32;

ручку 49 перевести в положение, соответствующее нагрузке 1471 Н;

опустить рукоятку 50 в нижнее положение;

закрепить грузы к обойме 39 при помощи плиты 45, проложив между грузами и плитой войлочные прокладки;

поджать подъемный винт через войлочную прокладку к ограничителю 11;

вывернуть опоры 1 и уложить в футляр;

упаковать прибор в транспортную тару и прикрепить болтами к днищу.

8. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

8.1. Запрещается работать с прибором лицам, незнакомым с «Паспортом».

8.2. Прибор не представляет опасности для обслуживающего персонала.

9. ПОРЯДОК УСТАНОВКИ

9.1. Извлечь прибор, футляры, документацию из транспортной тары, осмотреть их и проверить комплектность поставки согласно настоящему паспорту.

9.2. Пропустить через транспортировочные отверстия, расположенные в верхней части корпуса пруток диаметром 20-22 мм и транспортировать с его помощью прибор к месту установки.

9.3. Установить прибор на прочный стол высотой 400-500 мм с отверстием Ø 100 мм для прохода подъемного винта.

9.4. Толчки прибора во время измерения твердости не допустимы.

9.5. Опустить подъемный винт, вынуть войлочную прокладку.

Освободить рычаги 19 и 23 и рукоятку 50 (см. приложение 1) от крепления шпагатом;

снять плиту 45, крепящую грузовую подвеску при транспортировании;

удалить антикоррозийную смазку с законсервированных поверхностей;

промыть предметный стол, подъемный винт 7, маховик 6 и упорный подшипник под маховиком и втулку 2 бензином-растворителем и вытереть насухо.

Резьбу винта и маховика смазать 2-3 каплями приборного масла с кинематической вязкостью $(6,3 - 8,5) \cdot 10^{-6}$ м^2/с.

ПОМНИТЕ, ЧТО ИЗЛИШНЯЯ СМАЗКА В УПОРНОМ ПОДШИПНИКЕ, ПОДЪЕМНОМ ВИНТЕ, МАХОВИКЕ ЗНАЧИТЕЛЬНО ВЛИЯЕТ НА ТОЧНОСТЬ ПОКАЗАНИЙ ПРИБОРА.

9.6. Ввернуть опоры 1 (см. приложение 1).

9.7. Выставить прибор с помощью опор по уровню любой конструкции, установленному на предметный стол прибора с точностью $\pm$ 20´.

9.8. Отвести в сторону крышку 53 и проверить наличие масла в демпфере 46.

При недостаточном количестве масла в демпфере ход рукоятки может быть неравномерным.

Масло доливать небольшими порциями, периодически прокачивая движением рукоятки 50.

9.9. Произвести пробное испытание на приборе, для чего:

положить на стол 8 образцовую меру твердости; подвести вращением маховика 6 стол с образцовой мерой твердости к наконечнику и, продолжая медленно и плавно вращать маховик, приложить предварительную нагрузку (большая стрелка на нуле черной шкалы, малая на черной риске);

переместив рукоятку 50 из нижнего в верхнее, приложить основную нагрузку;

не менее чем через 2 с снять основную нагрузку;

снять показание со стрелочного индикатора.

10. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

10.1. При изменении твердости по методу Роквелла в зависимости от испытуемого материала и его ориентировочной твердости выбрать по табл. 5 шкалу твердости, соответствующую ей нагрузку, вид наконечника и стол.

Таблица 5.

Обознач. шкалы	Вид наконечника	Общая нагрузка, Н	Область применения
A	Алмазный конус	588,4	Твердые сплавы, детали, прошедшие поверхностную закалку тонкий листовой металл (≥ 0,4 мм)
B	Стальной шарик Ø 1,588 мм	980,7	Цветные металлы, конструкционная сталь
C	Алмазный конус	1471	Закаленные и термически обработанные стали
D	Алмазный конус	980,7	Детали, прошедшие поверхностную закалку со средней твердостью сердцевины
E	Стальной шарик Ø 3,175 мм	980,7	Пластмассы, чугун, алюминии-евые и магниевые сплавы, антифрикционные металлы

Продолжение табл. 5.

Обознач. шкалы	Вид наконечника	Общая нагрузка, Н	Область применения
F	Стальной шарик Ø 1,588 мм	588,4	Медные сплавы, прошедшие отжиг, тонкий листовой металл
G	Стальной шарик Ø 1,588 мм	1471	Фосфористая бронза, бери-
H		588,4	ллиевая бронза, ковкий чугун низкой твердости Алюминий, цинк, свинец
K	Стальной шарик Ø 3,175 мм	1471	Антифрикционный металл и другие металлы с очень незначительной твердостью, пластмассы, эбонит, клееная фанера, древесина.
L	Стальной шарик Ø 3,175 мм	588,4	
M		980,7	
P	Стальной шарик Ø 6,350 мм	1471	Антифрикционный металл и другие металлы с малой твердостью, пластмассы, эбонит, фанера и др.
R	Стальной шарик Ø 6,350 мм	588,4	
S		980,7	
V	Стальной шарик Ø 6,350 мм	1471	Пластмассы, эбонит, клееная фанера, древесина
HR 5/60	Стальной шарик Ø12,700мм	588,4	Графитные, металлографитные, электрографитные, угольнографитные материалы
HR 5/100		980,7	
HR 5/150	Стальной шарик Ø12,700мм	1471	
HR 10/60	Стальной шарик Ø12,700мм	588,4	
HR10/100		980,7	
HR10/150	Стальной шарик Ø 5,000мм	1471	
	Стальной шарик Ø 5,000мм		
	Стальной шарик Ø 5,000мм		
	Стальной шарик Ø10,000мм		
	Стальной шарик		

	Ø10,000мм Стальной шарик Ø 0,000мм		

10.2. для перехода к работе по методу Бринелля необходимо: произвести смену грузов на грузовой подвеске в соответствии с п. 11.4.8;

выбрать диаметр шарика и нагрузку так, чтобы диаметр отпечатка находился в пределах от 0,25 до 0,6 диаметра шарика.

При несоблюдении этих требований необходимо изменить условия испытания (диаметр шарика или нагрузку).

Поверку прибора по испытательным нагрузкам при переходе к методу Бринелля производить не требуется. При обратном переходе – к методу Роквелла необходимо произвести поверку по нагрузкам.

При измерении твердости различных материалов рекомендуется пользоваться данными по табл. 6.

Таблица 6.

Материал	Диапазон чисел твердости Бринелля	Диаметр шарика, мм	Испыта-тельная нагрузка, Н	Минимальная толщина испытуемого образца, мм
Железо, сталь, чугун и другие высокопрочные сплавы	от 96 до 450	2,500	1839	1,6
Медь, никель и их сплавы	от 32 до 200	2,500	612,9	1,6
Алюминий, магний и их сплавы	от 16 до 100	5,000	1226	3,2
Подшипниковые сплавы	от 8 до 50	5,000	612,9	2,4
Олово, свинец	от 3,2 до 20	10,000	980,7	8

10.3. Для установки изделия на приборе выбрать применительно к его форме стол. Для измерения твердости плоских изделий применять малый стол Д6-1-Б или большой плоский стол.

Для установки круглых изделий различных диаметров применять стол призматический малый, средний стол Д6-1-А1 или большой призматический стол Д6-2-А1..

Гайка накидная применяется для крепления наконечников НК 2 ГОСТ 9377-81 на шпинделе прибора.

10.4. Плоский неметаллический образец должен быть толщиной не менее 6 мм. Площадь образца должна быть достаточной для проведения не менее 5 измерений на расстоянии не менее 10 мм друг от друга и не ближе 10 ммм от края образца.

На опорной поверхности образца после испытания не должно оставаться следов от испытательного наконечника.

Образец для испытания можно составлять на нескольких более тонких образцы, добиваясь требуемой толщины, при этом образцы не должны иметь поверхностных дефектов (вмятин, заусенцев и т.п.) и должны плотно соприкасаться друг с другом.

10.5. Испытывать образец только на одной поверхности.

Опорные поверхности образца и стола прибора должны быть очищены от посторонних веществ и плотно прилегать друг к другу.

Образец не должен качаться, сдвигаться и деформироваться (прогибаться, пружинить).

10.6. При определении твердости на цилиндрических поверхностях диаметром менее 38 мм по шкале А и С и диаметром менее 25 мм по шкале В необходимо применять поправки, приведенные в ГОСТ 9013-59, которые прибавляются к полученным результатам.

При измерении твердости металла шариками Ø 3,175; 5,000; 6,350; 10,000 и 12,700 мм на криволинейных поверхностях изделий необходимо сделать лыску, ширина которой должна превышать диаметр отпечатка не менее чем в 3-4 раза. Ограничитель II (см. приложение I) при измерении твердости шариками Ø 3,175; 5,000; 6,350; 10,000 и 12,700 мм должен бить снят.

10.7. Максимальная толщина испытуемого изделия должна быть не менее восьмикратной глубины внедрения алмазного конуса или шарика. На обратной стороне испытуемого изделия после измерения твердости не должно быть заметно следов деформации.

10.8. На приборе не рекомендуется проводить испытания алмазным наконечником:

неоднородных по структуре сплавов (например чугуна);

хрупких изделий, имеющих на поверхности раковины. следы грубой обработки и другие дефекты;

изделий, которые могут пружинить или деформироваться под действием нагрузки (например тонкостенные трубы), т.к. деформация исказит результаты испытания;

изделий толщиной меньше, чем восьмикратная глубина внедрения.

При решении вопроса о возможности проведения испытания изделия учитывать так же состояние опорной поверхности изделия, точных результатов нельзя получить, когда опорная поверхность изделия не прилегает плотно к испытательному столу.

10.9. На приборе допускается производить испытания с твердостью по шкале С не более 70 единиц, т.к. при большой твердости на конусе алмаза создается слишком большое удельное давление и он может разрушиться.

Нижним пределом твердости по шкале С является твердость 20 ед. т.к. при меньшей твердости алмаз слишком глубоко проникает в изделие (более 0,16 мм) и метод становится недостаточно точным.

Испытание алмазным конусом по шкале А применять для измерения твердости изделий из твердых сплавов, а так же для испытания изделий с поверхностной термической обработкой.

Измерение твердости шариком Ø 1,588 мм по шкале В производить на мягких металлах с наибольшей твердостью 100 единиц, т.к. при более высокой твердости испытание шариком становится недостаточно чувствительным ввиду малой глубины проникновения шарика в металл (мене 0,06 мм). Кроме того, при испытании шариком твердых поверхностей он может смяться. Нижним пределом твердости по шкале В при стандартном испытании является твердость 25 единиц.

При испытании изделий с твердостью ниже 25 единиц в большинстве случаев пластическая деформация продолжается длительное время и результаты получаются неточными. Кроме того, измерения становятся неправильными из-за слишком большой площади соприкосновения шарика с изделием.

При проведении испытаний следить чтобы центра отпечатка о края изделия или от центра другого отпечатка при испытании алмазным наконечником было не менее 4 мм,

шариками Ø 2,500; 3,175; 5,000; 6,350; 10,000 и 12,700 мм - не менее 10 мм.

10.10. Установить выбранный наконечник в шпиндель прибора.

10.11. Установить выбранную испытательную нагрузку перемещением ручки 49 на боковой стенке прибора. Переключение нагрузок производить пр снятой основной нагрузке.

10.12. Установить время приложения основной нагрузки в пределах от 2 до 8 с.

Проверку времени приложения основной нагрузки производить на образцовой мере твердости (45±5) HRCэ. При этом с помощью секундомера СОПпр-2б-3-000 при приложении основной нагрузки измерить время от начала движения до резкого заземления движения стрелки индикатора 52 (см.приложение 1).

Регулировку скорости производить вращением втулки 38. При вывертывании втулки скорость увеличивается, при завертывании – уменьшается.

10.13. Перед началом работы на приборе после установки или транспортировки рекомендуется проверить его по образцовым мерам твердости и концевым мерам, как указанно в разделе 13.

11. ПОРЯДОК РАБОТЫ.

11.1. Твердость по методу Роквелла измерять в соответствии с требования, изложенными ГОСТ 9013-59 и ГОСТ 24622-81.

11.2. Твердость по методу Бринелля измерять в соответствии с требования, изложенными ГОСТ 9013-59.

11.3. Помнить, что прибор должен обслуживать оператор, хорошо изучивший настоящий паспорт.

11.4. Порядок работы на приборе.

11.4.1. Установить на стол испытуемое изделие и с помощью маховика 6 поджимать его к наконечнику до тех пор, пока большая стрелка индикатора не встанет на нуль черной шкалы, а малая – на черную риску (см. приложение 1).

Допускается смещение большой стрелки индикатора относительно нулевой отметки черной шкалы на ± 5 делений.

Точную установку нуля производить вращением ручки 51.

11.4.2. При работе на приборе с ограничителем 11 в положении, когда большая стрелка индикатора установлена на нулевую отметку черной шкалы, вращением ограничителя 11 опустить его до плотности испытуемого изделия и законтрить ограничитель гайкой.

11.4.3. Приложить испытательную нагрузку рукояткой 50, переместив ее в вернее положение. На окончание внедрения испытательного наконечнике в изделии указывает резкое замедление или остановка движения большой стрелки индикатора.

11.4.4.Снять испытательную нагрузку не менее чем через 2 с возвратом рукоятки 50 в исходное положение.

11.4.5. Отсчитать твердость по шкале индикатора. При измерении по шкалам А, Д, С твердость отсчитывать по черной шкале. При измерении по всем остальным шкалам твердость отсчитывать по красной шкале.

11.4.6. Отвести испытуемое изделие от наконечника, вращая маховик против часовой стрелки.

11.4.7. Измерение твердости пластмасс производить в соответствии с ГОСТ 24622-81.

Выдержку времени под предварительной нагрузкой 10 с, выдержку времени под общей нагрузкой 15 с и выдержку времени после снятия основной нагрузки 15 с отсчитывать с помощью секундомера СОПпр-2б-3-000 ГОСТ 5072-79 или других приборов времени с пределом допускаемой погрешности ± 1 с.

11.4.8. Измерение твердости металлов и сплавов по методу Бринелля производить следующим образом:

снять заднюю крышку 30;

вывернуть винт 43;

открутить гайки 44;

снять грузы 40, 41 и 42;

надеть на шток 33 груза из комплекта сменных частей в последовательности 1В, 2В и 3В;

завернуть гайки 44;

вращением гаек 44 выставить размер А ориентировочно равным 0,2 …1,5 мм;

вращением грузов вокруг штока 33, выставить штифты грузов симметрично верти5кальных пазов обоймы 39;

завернуть винт 43;

установить соответствующий испытательный наконечник;

установить на стол 8 испытуемое изделие;

вращением маховика 6 приложить предварительную нагрузку;

приложить испытательную нагрузку, переместив рукоятку 50 из нижнего положения в верхнее;

через определенную выдержку времени снять испытательную нагрузку;

выдержку времени под нагрузкой отсчитывать при помощи секундомера СОПпр-2б-3-000 ГОСТ 5072-79;

снять изделие со стола 8 и измерить диаметр отпечатка в двух взаимно перпендикулярных направлениях при помощи микроскопа МПБ-3 или МПБ-2;

найти среднее арифметическое значение из двух измерений;

по таблицам чисел твердости (приложение к ГОСТ 9012-59) в соответствии с выбранной нагрузкой и испытательным наконечником найти значение твердости испытуемого изделия.

12. РЕГУЛИРОВКА И НАСТРОЙКА

12.1.Регулировку и настройку прибора производить после каждого вида ремонта.

12.2. Регулирование положения рычажной системы.

В момент приложения предварительной нагрузки положение рычажной системы должно быть следующим:

зазор Г между болтом 29 (см. приложение1) и серьгой 32 должен быть равен ($3^{+0,5}_{-1,0}$)мм при этом большая стрелка индикатора на нулевой отметке черной шкалы, малая – на черной риске.

Определить величину зазора Г между болтом 29 и серьгой 32 следующим образом:

снять верхнюю крышку 24 и заднюю крышку 30;

приложить предварительную нагрузку (большая стрелка индикатора на нуле черной шкалы, малая – на черной риске;

вращение маховика, поднять грузовой рычаг 23 до касания вершиной болта 29 с верхней частью серьги 32 и снять показание со стрелочного индикатора.

Большая стрелка индикатора должна быть от 0,5 до 0,875 оборота (от 50 до 87,5 единиц твердости), что соответствует зазору Г ($3^{+0,5}_{-1,0}$)мм.

Если результат измерения не соответствует указанному выше, провести регулировку.

Для этого выполнить следующее:

установить на стол 8 меру твердости;

вращение маховика 6 подвести стол с мерой твердости к наконечнику непосредственно к торцу до касания и продолжать вращать маховик до заметного соприкосновения (между болтом 29 и серьгой 32 зазора нет);

запомнить положение большой стрелки индикатора 52;

вращением маховика в обратную сторону опустить стол до положения, при котором большая стрелка индикатора сделает 0,75 оборота, сто соответствует положению, при котором зазор Г равен 3 мм;

вращением винта 20 установить большую стрелку индикатора 52 на нуль черной шкалы, а малую стрелку на черную риску, после чего винт 20 законтрить гайкой.

12.3. Регулировка свободного хода шпинделя

Определить свободный ход шпинделя следующим образом:

установить на стол меру твердости;

вращением маховика подвести стол с мерой твердости до касания торца шпинделя;

запомнить положение большой стрелки индикатора;

продолжать подъем стола и прекратить при достижении малой стрелкой черной риски, а большой нуля черной шкалы;

количество оборотов большой стрелки индикатора от начала до окончания ее вращения и определяют свободный ход шпинделя, который должен быть от 2,5 до 3,0 оборотов большой стрелки индикатора 52. Если свободный ход шпинделя не соответствует указанному выше, то провести регулирование вращением втулки 10, предварительно ослабив стопорные винты;

после регулировки втулку 10 законтрить винтами.

12.4. Проверка прибора по образцовым мерам твердости МТР-3 и определение погрешности при перемещении индикатора:

проверить согласно раздела 13 настоящего паспорта. Если погрешность прибора превышает пределы допускаемой погрешности, показания прибора регулировать перемещением планки 22 на рычаге 19.

При завышении показаний планку перемещать в сторону оси вращения, при занижении – в противоположную сторону.

13. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

13.1. Проверку прибора проводить в соответствии с ГОСТ 8.398-80 и настоящим паспортом. Периодичность поверки не реже одного раза в год.

13.2. При проведении поверки выполнять операции и применять средства поверки указанные в табл. 7

Таблица 7

№	Наименование операции	Номера пунктов	Наименование образцового средства измерения при поверке; номер документа, регламентирующего тех. требования к средству; разряд по гос. поверочной схеме и метрологические и основные тех характеристики	Обязательность проведения операции при:	
				выпуске из производства и ремонта	эксплуатации и хранении
1.	Внешний осмотр прибора	По ГОСТ 8.398-80	Визуальный контроль	Да	Да
2.	Опробование	13.4.1	Образцовая мера твердости (45+5) НРСэ ГОСТ 9031-75	Да	Да
3.	Определение погрешности испытательных нагрузок	13.4.2	Динамометры образцовые 3-го разряда ДОСМ-3-0,5У и ДОСМ-3-2У ГОСТ 9500-84	Да	Да
4.	Определение диаметров шариков	По ГОСТ 8.398-80	Оптиметр ОВ-200-1	Да	Нет
5.	Определение твердости шариков	По ГОСТ 8.398-80	Твердомет типа 2137 ТУ; ИТ 5010 ГОСТ 23677-79, нагрузка 98,1Н	Да	Нет
6.	Внешний осмотр алмазного наконечника	По ГОСТ 8.398-80	Микроскоп типа ММИ-2 по ГОСТ 8074-82 с увеличением 30^x	Да	Да

7.	Определение погрешности прибора по образцовым мерам твердости МТР-3	13.4.3	Меры твердости образцовые МТР-3 2-го разряда ГОСТ 9031-75	Да	Да
8.	Определение погрешности прибора при измерении перемещения индентора	13.3.4.	Меры длины концевые плоскопараллельные набор №1 кл.3 ГОСТ 9038-83	Нет	Да
9.	Определение погрешности прибора при поверке его по образцовым мерам твердости МТБ-3 2-го разряда по ГОСТ 9031-75	По ГОСТ 8.398-80	Меры твердости образцовые МТБ-3 2-го разряда ГОСТ 9031-75 Микроскоп отсчетный МПБ-3 с осветлителем ТУЗ-3.2182-89 или МПБ-2 с ценой деления 0,05 мм	Да	да

13.3. Условия поверки и подготовка к ней

При проведении поверки соблюдать следующие условия:

температура окружающего воздуха – от +15 до +28°С;

относительная влажность воздуха (65$\pm$15)%;

атмосферное давление от 84 до 106 кПа.

Проверяемый прибор установить на стол, обеспечивающий защиту прибора от воздействий вибраций, передаваемых через стены и пол здания.

13.4. Проведение поверки

13.4.1. Опробовать прибор с целью проверки функционирования и взаимодействия отдельных элементов. Опробование проводить при нагрузке 980,7 Н на образцах средней твердости.

При этом обратить внимание на плавность перемещения подъемного винта (см. приложение 1), на скорость перемещения рукоятки 50. Проверить работоспособность переключения нагрузок, для этого ручку 49 поочередно установить а три положения.

Ручка 49 должна переключаться без заеданий.

13.4.2. Погрешность испытательных нагрузок определять с помощью образцовых динамометров 3-го разряда ДОСМ-3-0,5У и ДОСМ-3-2У по ГОСТ 9500-84.

Перед проведение проверки необходимо установить прибор по уровню с точностью $\pm$20` с помощью опор 1 (см.

приложение 1), поместив уровень брусковый по ГОСТ 9392-75 на рабочую поверхность стола 8;

снять ограничитель 11 и наконечник 9;

Проверку величины предварительной нагрузки и определение погрешности произвести следующим образом:

установить на стол 8 (см. приложение 1) динамометр ДОСМ-3-5У, в опорное гнездо которого установить шарик диаметром 10 мм, на шарик установить накладку динамометра;

выставить динамометр соосно со шпинделем прибора и установить стрелку индикатора динамометра на нулевую отметку;

поджать динамометр вращением маховика к шпинделю до положения предварительной нагрузки: (большая стрелка на нуле черной шкалы, малая – на черной риске);

производить отсчет по индикатору динамометра;

проводить данную операцию 4 раза;

первое измерение в расчет на принимать;

снять со стола динамометр;

вычислить относительную погрешность прибора по нагрузке по формуле (1)

$$\delta = \left[1{,}0197 \cdot \left(\frac{l - L_0}{l_1 - l_0} - 1\right)\right] \cdot 100 \qquad (1)$$

где δ – относительная погрешность прибора по нагрузке, %

l – среднее арифметическое значение снимаемых показаний индикатора динамометра в мм;

L_1 – показания индикатора динамометра взятое из его свидетельства, соответствующее точке 100 Н;

L_2 – показания индикатора ненагруженного динамометра, принятое за нуль, мм.

Погрешность предварительной нагрузки не должна превышать $\pm$2%.

Поверку величины общих нагрузок и определение погрешности производить следующим образом:

установить на стол 8 (см. приложение1) динамометрДОСМ-3-2У, в опорное гнездо которого установить шарик диаметром 10 мм, на шарик установить накладку динамометра:

выставить динамометр соосно со шпинделем прибора и установить стрелку индикатора динамометра на нулевую отметку;

установить нагрузку 588,4 Н перемещением ручки 49 согласно таблице, расположенной на боковой стенке корпуса прибора;

поджать динамометр вращением маховика 6 (см. приложение 1) к шпинделю до приложения предварительной нагрузки;

приложить основную нагрузку с помощью рукоятки 50;

вращением маховика поджать динамометр к шпинделю до положения предварительной нагрузки;

снять и вновь приложить основную нагрузку;

снять показания индикатора динамометра;

величину нагрузки измерить четыре раза, первое измерение в расчет не принимать;

вращение маховика опустить стол с динамометром, снять со стола динамометр;

вычислить относительную погрешность по формуле (1), где L_1 соответствует точке 600 Н для нагрузки 588,4 и точкам 1000 1500 Н для нагрузок 980,7 и 1471 Н соответственно.

Аналогичные операции производить с нагрузками 1471; 980,7;1839; 1226; 612,9 Н.

Относительную погрешность по нагрузкам 1839; 1226 и 612,9 Н вычислить по формуле (2)

(2)

Где L – показания индикатора динамометра,

аттестованного специально, взятые из его свидетельства

для поверяемой нагрузки в мм.

Погрешность испытательных нагрузок не должна превышать значений указанных в п. 2.3.

13.4.3. Определение погрешности прибора по образцовым мерам твердости МТР-3 2-го разряда по ГОСТ 9031-75.

Перед проведением поверки:

тщательно протереть поверхность стола, образцовых мер твердости и торец винта;

установить в зависимости от шкалы твердости в шпиндель прибора соответствующий испытательный наконечник;

установить ручку 49 (см. приложение 1) в положение, соответствующее нагрузке для проверяемой шкалы твердости.

проверку производить следующим образом:

установить на стол образцовую меру твердости, соответствующую используемой нагрузке и типу испытательного наконечника;

вращением маховика подвести меру твердости к испытательному наконечнику и продолжая медленно и плавно вращать маховик, приложить предварительную нагрузку;

приложить основную нагрузку с помощью рукоятки, возвратить рукоятку в исходное положение;

снять показание по стрелочному индикатору 52 (см. приложение 1);

вращение маховика отвести стол с мерой твердости вниз.

В процессе поверки на каждой образцовой мере производить не менее пяти измерений твердости, располагая отпечатки равномерно по всей рабочей поверхности меры.

Абсолютная погрешность показаний прибора определяется по среднему арифметическому значению твердости из пяти измерений для каждой меры твердости.

Погрешность прибора при поверке его образцовыми мерами твердости не должна превышать значений, указанных в п.2.4.

13.4.4. Определение погрешности прибора при измерении перемещения индентора производить с помощью концевых плоскопараллельных мер длины. набор №1 кл. 3 ГОСТ 9038-83 следующим образом:

снять с прибора крышку 24;

снять ограничитель 11 и установить в шпиндель наконечник с шариком 12,7 мм;

поднять рычаг 23 и закрепить его в этом положении, проложив между рычагом 25 и 23 меру твердости, чтобы при подъеме шпинделя нагрузка, создаваемая массой рычага, не прикладывалась;

установить на стол 8 концевую плоскопараллельную меру длины 1,26 мм;

вращая маховик поджать концевую меру к наконечнику так, чтобы малая стрелка индикатора 52 встала на черную риску, большая – на нуль черной шкалы;

установить с помощью ручки большую стрелку на нуль черной шкалы;

приподнять осторожно шпиндель за наконечник, отодвинуть концевую меру и на ее место установить концевую меру размером 1,23 мм;

снять показания со шкалы индикатора.

Таким образом проверить отметки красной шкалы стрелочного индикатора, соответствующие твердости 130; 115; 100; 90; 80; 70; 60; 50; 40; 30; 20 единиц Роквелла.

Значение концевых мер в этих отметках шкалы должны соответствовать 1,6; 1,23; 1,20; 1,18; 1,16; 1,14; 1,12; 1,10; 1,08; 1,06 и 1,04 мм.

Погрешность прибора при измерении перемещения индентора в любой поверяемой отметке шкалы индикатора не должна превышать ±2 единицы твердости. Поверяемые отметки и размеры концевых мер указаны в приложении 5.

13.4.5. Определение погрешности прибора по образцовым мерам твердости МТБ-3 2-го разряда по ГОСТ 9031-75.

Перед проведением проверки:

тщательно протереть поверхность стола, поверхности образцовых мер твердости и торец винта;

установить в шпиндель прибора испытательный наконечник 2,5;

установить ручку 49 (см. приложение 1) в положение соответствующее выбранной нагрузке.

Проверку производить следующим образом:

установить на стол образцовую меру твердости, соответствующую используемой нагрузке;

вращением маховика подвести меру твердости к испытательному наконечнику и, продолжая медленно и плавно вращать маховик, приложить предварительную нагрузку;

приложить основную нагрузку с помощью рукоятки, произвести выдержку по секундомеру, возвратить рукоятку в исходное положение;

вращением маховика отвести стол с мерой твердости вниз;

снять меру твердости со стола;

измерить в двух взаимно перпендикулярных плоскостях диаметр отпечатка переносным микроскопом МПБ-3 или МПБ-2 и по таблицам ГОСТ 9012-59 определить твердость.

В процессе проверки на каждой образцовой мере твердости провести одно пробное испытание, показания которого не записывать.

При проверке на каждой образцовой мере производить не менее пяти измерений твердости, располагая отпечатки равномерно по всей рабочей поверхности меры.

Абсолютная погрешность показаний прибора определяется по среднему арифметическому значению твердости из пяти измерений для каждой меры твердости.

Погрешность прибора при поверке его образцовыми мерами твердости не должна превышать значений, указанных в п.2.6.

14. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ.

14.1. Возможные неисправности и способы их устранения приведены в табл. 8.

Таблица 8

Наименование неисправностей внешнее проявление и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
1. Не регулируется скорость приложения основной нагрузки	Отсутствует масло в демпфере 46	Долить масло в демпфер 46
2. Показания прибора не соответствуют твердости, намаркированной на образцовой мере твердости	Нагрузка не укладывается в допуск.	Проверить и при необходимости отрегулировать прибор по нагрузкам (см. п. 14.2.)
	Выкрошился или притупился алмаз в наконечнике.	Заменить алмазный наконечник.
	Смялся шарик.	Повернуть или заменить шарик.
	Нарушилась регулировка прибора.	Отрегулировать прибор согласно п. 12.4.

14.2. проверку испытательных нагрузок производить согласно п. 13.4.2. настоящего паспорта.

Если погрешности предварительной и общих нагрузок превышают допускаемые пределы, указанные в п. 2.3., необходимо проводить регулировку испытательных нагрузок.

Регулировку предварительной нагрузки производить следующим образом:

снять крышку 24 (см. приложение I);

перемещением груза 28 по рычагу 23, отрегулировать предварительную нагрузку.

При перемещении груза 28 в сторону оси вращения рычага 23 нагрузка уменьшается, при перемещении в противоположную сторону – увеличивается.

Груз 28 после регулировки закрепить винтом.

Регулировку общих нагрузок производить вращением эксцентриковой оси 17.

Для этого ослабить два винта, крепящие ось в рычаге 23, отрегулировать нагрузки, а затем зафиксировать положение оси винтами.

15. ТЕХНИЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

15.1. Для бесперебойной работы прибора соблюдать следующие правила эксплуатации:

содержать прибор в чистоте;

оберегать прибор от толчков и ударов;

подъемный винт 7 (см. приложение I), резьбу маховика 6, втулку 2 промывать бензином – растворителем не реже одного раза в шесть месяцев;

тщательно протертый подъемный винт 1 (приложение 2) смазывать тонким слоем (2-3 капли) приборного масла МВП ГОСТ 1805-76;

периодически по мере надобности в демпфер 2 доливать индустриальное масло, чтобы масса его составляла 150 г;

схема смазки прибора дана в приложении 4.

15.2. При замене вышедшего из строя алмазного наконечника другим прибор должен подвергаться проверке в соответствии с п.2.4. настоящего паспорта и при необходимости отрегулирован.

15.3. После окончания работы прибор должен быть очищен от пыли и покрыт чехлом.

16. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ.

16.1. Сохранность прибора и пригодность его к дальнейшей эксплуатации зависят от соблюдения правил и условий хранения и транспортирования.

16.2. При длительном хранении прибор установить в складском помещении в законсервированном и упакованном виде при температуре от +5 до +40^{0}С при относительной влажности воздуха не более 80%.

Не допускается хранение прибора в одном помещении с кислотами, реактивами, красками и другими химикатами, а также с материалами, пары которых могут оказывать вредное воздействие на изделие.

16.3. При кратковременном хранении прибор установить без упаковки в помещении с температурой от +10 до +35^{0}С при относительной влажности воздуха не более 80%.

16.4. Консервацию прибор и его упаковку проводить в соответствии с указаниями, изложенными в разделах 7 и 17.

16.5. Транспортировать прибор в пределах лаборатории, цеха, завода на тележке, электро или автокаре со скоростью не более 5км/ч. Поднимать прибор за пруток стальной диаметром 20-22 мм, пропущенный через отверстие в верхней части корпуса, предварительно вынув из отверстия заглушки Гб8.632.049. При перевозке прибор должен быть закреплен.

16.6. Прибор в упаковке завода-изготовителя допускает транспортирование любым видом транспорта, кроме авиации, и на любое расстояние при температуре окружающего воздуха от плюс 50 до минус 50^{0}С и относительной влажности не более 80 (при температуре +24^{0}С)

16.7. При погрузке, перевозке и выгрузке кантовать прибор запрещается. Допустимый наклон прибора не более 30^0.

17. КОНСЕРВАЦИЯ И РАСКОНСЕРВАЦИЯ.

17.1. Консервации необходимо подвергать только наружные неокрашенные поверхности прибора, детали и элементы, а также запасные части и инструмент.

17.2. Для консервации применять консервационное масло НГ-203Б.

Прибор должен быть законсервирован в соответствии с требованиями ГОСТ 90141-78, группа II-3, вариант защиты ВЗ-I.

После нанесения смазки осмотреть законсервированные поверхности и обнаруженные дефекты смазочного слоя устранить нанесением той же смазки.

Срок переконсервации прибора при хранении – три года.

17.3. При расконсервации поверхности прибора, детали протирать сначала бязью, смоченной бензином-растворителем (уайт-спиритом), а затем сухим обтирочным материалом.

18. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.

Прибор для измерения твердости по методу Роквелла ТР-5006-02 заводской №_____ соответствует требованиям технических условий ТУ 25-7701.0052-88 и признан годным для эксплуатации.

м.п. Дата выпуска _____

Начальник ОТК _____

Контрольный мастер _____

19. СВЕДЕНИЯ ОБ УПАКОВКЕ.

Свидетельство об упаковке

Прибор для измерения твердости по методу Роквелла ТР-5006-02 заводской №_____ упакован согласно требованиям, предусмотренным «Паспортом».

м.п. Дата упаковки _____

Упаковку произвел _____

Изделие после упаковки принял _____

20. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

Гарантийный срок эксплуатации – 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

Гарантийный срок хранения прибора – 6 месяцев со дня его изготовления.

Изготовитель безвозмездно заменяет или ремонтирует прибор, если в течение указанного срока потребителем будут обнаружены отказы в работе или любое несоответствие технической характеристике.

При этом безвозмездная замена или ремонт прибора производится изготовителем при условии соблюдения потребителем правил хранения, транспортирования, монтажа и эксплуатации, указанных в «Паспорте».